

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-247761

(43)Date of publication of application : 14.09.1999

(51)Int.Cl.

F04B 39/00

F04C 18/02

F04C 29/00

(21)Application number : 10-051763

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 04.03.1998

(72)Inventor : ONOGUCHI MASAHIRO

SEKIGUCHI KOICHI

SHIMADA ATSUSHI

TAMURA KAZUMI

KANEKO MASATO

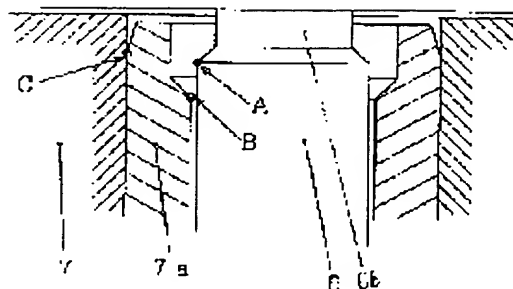
TADOKORO TETSUYA

(54) HERMETIC COMPRESSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent the abrasion of a bearing and a crank shaft even when the crank shaft of a compressor is deflected, by forming a difference in level portion having a smaller outer diameter on the crank shaft, chamfering an end portion of a bearing member so that it is not kept into contact with the difference in level portion, and specifying the angular position of the chamfered.

SOLUTION: In a scroll compressor comprising a compression mechanism portion and a motor portion connected via a crank shaft 6 in a closed vessel, the crank shaft 6 is slidably supported by a main bearing formed on a frame 7. That is, the bearing member 7a manufactured by machining a brittle material such as a carbon material and a ceramic material into a cylinder is mounted, and a chamber for press fit the bearing member 7a into the frame 7 is formed on an outer diameter end portion of the bearing member 7a. An inner diameter end portion B of the bearing member 7a is positioned inside of the bearing sliding face in the axial direction with respect to an outer diameter end portion C. A difference in level portion having a smaller outer diameter is formed on the crank shaft 6, and the difference in level portion. A point is positioned outside of the bearing sliding face with respect to the inner diameter end portion B point of the bearing member 7a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

BEST AVAILABLE COPY

rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-247761

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月14日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	F I	
F 0 4 B 39/00	1 0 3	F 0 4 B 39/00	1 0 3 H
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 M
29/00		29/00	D

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-51763
(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者 小野口 昌宏
栃木県下都賀郡大平町富田709番地の2
株式会社日立栃木エレクトロニクス内
(72) 発明者 関口 浩一
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内
(72) 発明者 島田 敦
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内
(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

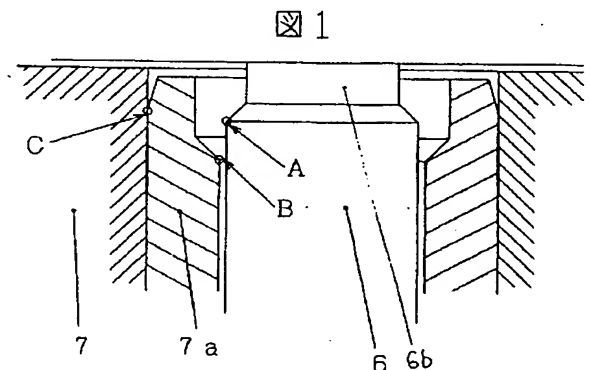
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 密閉形圧縮機

(57) 【要約】

【課題】 圧縮機が、高負荷運転されるとクランク軸のたわみが大きくなり、クランク軸の一部が軸受け摺動部材内径に線接触もしくは点接触して、油膜切れが発生し摩擦、割れに至る場合がある。る。

【解決手段】 軸受け近傍にあるクランク軸外径を小さくした段差部A点が、軸受け摺動部材の内径端部B点より、軸方向で軸受け摺動部材端部よりに位置させ、かつ軸受け摺動部材の外径端部C点を、軸受け摺動部材の内径端部B点より、軸方向で軸受け摺動部材端部側に位置させる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器に収納され、クランク軸を介して接続された圧縮機構部と圧縮機構部を駆動する電動機部とを備え、前記クランク軸を、軸受け摺動部材を前記軸受けの内径部に挿入した軸受けに摺動自在に支持した密閉形圧縮機において、前記クランク軸に外径を小さくした段差部を設け、前記軸受け摺動部材端部がこの段差部に当接しないようにこの軸受け摺動部材内径端部を面取りし、この軸受け摺動部材の前記端部より施された面取り部の角部が、前記軸受け摺動部材内径端部の面取り角部よりもこの軸受け摺動部材端部側に位置するようにした密閉型圧縮機。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記圧縮機の作動流体は冷媒であり、この冷媒を H F C 系 2 種混合冷媒、もしくは 3 種混合冷媒とした密閉形圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、冷凍、空調用の冷媒圧縮機として用いられる密閉形圧縮機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 密閉形圧縮機として、レシプロ、ロータリ、スクロール等の様々なタイプの圧縮機が知られている。ここでは従来技術の説明をスクロール圧縮機を例として説明する。図 5 にスクロール圧縮機の縦断面図を示す。密閉容器 1 内に、圧縮機構部 2 と電動機部 9 とがクランク軸 6 を介して連結して収納される。圧縮機構部 2 は、鏡板に渦巻き状のラップを有する固定スクロール 3 と旋回スクロール 4 を、ラップ同士が互いに噛み合うようにすることで圧縮室 5 を形成する。さらに、圧縮機構部 2 には、旋回スクロール 4 を旋回運動させるための自転阻止（防止）部材であるオルダムリング 1 3 と前記固定スクロールと結合されたフレーム 7 を備えている。

【0003】 電動機部 9 は、前記フレーム 7 の軸受けを介して回転自在に支持されるクランク軸 6 に連結されている。

【0004】 特開平 5 - 1 9 5 9 6 7 号公報には、脆性材料たとえばカーボン材やセラミック材などを円筒状に加工し軸受け摺動部材 7 a、4 a として、前記フレームの軸受け部および前記旋回スクロールの軸受け部に圧入して主軸受けと旋回スクロール軸受けとすることが記載されている。

【0005】 クランク軸の軸受け接触部近傍にはスラスト面 6 a があり、クランク軸外径とスラスト面が公差する部分のクランク軸外径が、軸受け内径側に突き出ることがないよう、スラスト面近傍のクランク軸外径に外径を小さくした段差部分 6 b を設け、加工を容易にしている。

【0006】 また、脆性材料たとえばカーボン材やセラミック材などを円筒状に加工した軸受け摺動部材 7 a、

4 a は、外径端部に圧入するための面取りを設け、内径端部にはバリやエッジを除去するため面取りを設けている。

【0007】 また、密閉形回転式圧縮機、密閉形往復式圧縮機においても、圧縮機構部と電動機部とを介するクランク軸を回転自在に支持する軸受けについて、脆性材料を円筒状に加工し圧入する軸受け部材とクランク軸外径を小さくした段差部分は同じ構造としている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 前記従来の構造では、次に説明するような問題がある。◆圧縮機が高負荷運転されるとクランク軸のたわみが大きくなる。それにより、図 6 に示すように前記クランク軸のスラスト面近傍のクランク軸外径に外径を小さくした段差部 A 点および図 7 に示すクランク軸端部 A 点が、軸受け摺動部材 7 a、4 a の内径に線接触もしくは点接触して、油膜切れが発生し摩耗に至る場合がある。

【0009】 この摩耗を防止するため、図 8 に示すようにクランク軸のスラスト面近傍のクランク軸外径を小さくした段差部 A 点もしくは図 9 に示すクランク軸端部 A 点を軸受け摺動部材の内径端部 B 点より、軸方向で軸受け摺動面の外側に位置させる（A 点を軸受け摺動部材 7 a、4 a に接触しないように軸受け摺動部材より突出させる）ことにより、A 点が軸受け摺動部材 7 a、4 a に接触しなくなるので、クランク軸のたわみによる荷重に起因した摩耗はこの点について云えば防止することができる。

【0010】 しかし、今度はクランク軸のたわみによる荷重が軸受け摺動部材内径端部 B 点に集中することになる。ところで、この場合、軸受け摺動部材外径端部を軸受内に圧入するため面取りを大きく取っている。この結果、軸受け摺動部材内径端部 B 点の位置は、軸受け摺動部材外径端部 C 点の位置よりも軸方向で軸受け摺動面の外側（旋回スクロール側）に位置する。それにより、軸受け摺動部材内径端部 B 点にかかった荷重を支えるための荷重は、結果的に軸受け摺動部材外径端部 C 点に集中して、軸受け摺動部材の外径内径両面取りにより断面積が小さくなった部分に曲げモーメントが発生し、軸受け摺動部材端部が割れに至る恐れがある。

【0011】 特に、従来から使用している H C F C 系冷媒 R 2 2 の代替として H F C 系 2 種混合冷媒である R 4 1 0 A、もしくは 3 種混合冷媒である R 4 0 4 A を用いた際、R 2 2 に比べ高圧力となるため高負荷になり、軸受け摺動部材が摩耗、割れに至る恐れが強くなる。

【0012】 本発明の目的は、圧縮機のクランク軸がたわんでも、軸受け若しくはクランク軸の摩耗を低減する構造を備えた圧縮機を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】 前記目的は、密閉容器に収納され、クランク軸を介して接続された圧縮機構部と

圧縮機構部を駆動する電動機部とを備え、前記クランク軸を、軸受け摺動部材を前記軸受けの内径部に挿入した軸受けに摺動自在に支持した密閉形圧縮機において、前記クランク軸に外径を小さくした段差部を設け、前記軸受け摺動部材端部がこの段差部に当接しないようにこの軸受け摺動部材内径端部を面取りし、この軸受け摺動部材の前記端部より施された面取り部の角部が、前記軸受け摺動部材内径端部の面取り角部よりもこの軸受け摺動部材端部側に位置するようにしたことにより達成される。

【0014】

【発明の実施の形態】密閉形圧縮機として、レシプロ、ロータリ、スクロール等の様々なタイプの圧縮機があるが、ここではスクロール圧縮機の構成を例に、以下本発明の一実施例を図1、図2、図3、図4及び図5を用いて説明する。

【0015】図5に示したスクロール圧縮機は、密閉容器1内に、圧縮機構部2と電動機部9とがクランク軸6を介して連結して収納される。圧縮機構部2は、鏡板に渦巻き状のラップを有する固定スクロール3と旋回スクロール4を、ラップ同士が互いに噛み合うようにすることで圧縮室5を形成する。この圧縮機構部2は、クランク軸6を介して駆動用の電動機9に連結されている。前記旋回スクロール4の自転を阻止し旋回運動させるためのオルダムリング13と固定スクロール3と結合し且つ密閉容器1と溶接により固定されるフレーム7を有する。フレーム7には、前記電動機部9と連結したクランク軸6を摺動自在に支持する主軸受けを形成する。

【0016】密閉容器1の外周部には吸入口10を備え、この吸入口10からガス（冷媒）を吸入し、吸入されたガスは、前記両スクロールにより形成される圧縮室5を中心部に移動させつつ容積を減少させてガスを圧縮させ、固定スクロール3の中央部の吐出ポート3aより吐出される。圧縮室5は常に複数個存在する。また、固定スクロール3には圧縮室5の圧力が過圧縮になった際に圧力を逃がすリリース弁11が設けられている。

【0017】図3に示すように、脆性材料たとえばカーボン材やセラミック材などを円筒状に加工し軸受け部材7a、4aとして、前記フレーム7及び旋回スクロール4の軸受け部に圧入して軸受けを形成する。クランク軸6のスラスト面近傍には他の部分より外径を小さくした段差部分6bが設けられ、スラスト面との交差部のクランク軸外径の加工を容易にしている。図3において、クランク軸6は、電動機の回転子に挿入される部分（シャフトという）、フレーム7とスラスト面を形成する円盤部（円周部にバランスを取り付ける）及び軸心が偏心したクランク部から構成されこれら3つの部材は1つの材料から削りだしにより加工形成される。シャフトを削り出す際、円盤側に向かって加工していくが、円盤部とシャフトの接続部（スラスト面との交差部）は大きな工具で加工すると直角に加工することができず、両者の接続

部は曲面が形成されてしまう。この曲面が存在するとシャフト径よりも大きな径となる場合、この曲面と軸受けとが接触してしまい摩耗の原因となる。そこで、この曲面を削る必要があるが、ここでは加工精度を高くする（シャフトと円盤部と接続部における角度を厳密に直角とする必要はない（シャフトと円盤とは直角となるように加工しなければならない））必要はないため、本実施例では、小さな工具を用いて曲面部をシャフトの外周面よりも少し多く削ることを許容することにより、加工を容易にしている。

10

【0018】また、図1及び図2に示すように脆性材料たとえばカーボン材やセラミック材などを円筒状に加工した軸受け部材7a、4aの、外径端部には軸受け部材7a、4aをフレーム7に圧入するための面取りを設けている。図1及び図2において、軸受け部材の内径端部Bを外径端部Cより軸方向で軸受け摺動面の内側（深部）に位置させる。換言すると、フレーム7側（図1）では、軸受け部材7aの外径端部Cを内径端部Bよりもスラスト面側（旋回スクロール側）に位置させ、旋回スクロール4側軸受け（図2）では、軸受け部材4aの外径端部Cを内径端部Bよりも旋回スクロール側に位置させる。そのために、図1に示すように軸受け摺動部材内径端部を段付きとするか、もしくは図4に示すように内径面取りを外径面取りより大きくする。

20

【0019】また、クランク軸たわみによる荷重がクランク軸段差角部Aから軸受け摺動部材内径にかからないように、図1に示すクランク軸外径段差部A点もしくは図2に示すクランク軸端部A点が、軸受け摺動部材の内径端部B点より、軸方向で軸受け摺動面の外側（軸受け摺動面にかからない）に位置させる。

30

【0020】前記課題の中で述べたように従来の構造では、高負荷の場合もしくは従来から使用しているHFC系冷媒R22に比べ高圧力となるHFC系2種混合冷媒であるR410A、もしくは3種混合冷媒であるR404Aを用いた際、クランク軸のたわみにより軸受けが摩耗や割れなどに至る恐れがあったが、上記構造とすることにより、クランク軸と軸受け部材内径が線接触もしくは点接触となることなく、軸受け部材内径の摩耗を防止でき、かつ、軸受け部材端部の外径内径両面取りにより断面積が小さくなった部分に曲げモーメントが集中することなく、軸受け部材端部の割れを防止できる。それにより高負荷時においても軸受けの摩耗、割れ等が発生することなく、信頼性の高いスクロール圧縮機とすることができる。

40

【0021】図を用いて説明する。図1及び図6において、図6に示した従来構造では、クランク軸6がたわんだ場合、軸受け部材よりも固いクランク軸の段差の始まり部である軸段差角部Aが、軸受け部材7aの内壁に接触してこの軸受け部材7aを摩耗に至らしめてしまう。これに対して、図1に示した本実施例では、この軸段差

50

5

角部Aは、軸受け部材7aの内壁面に径方向で対向していないので、接触することはない。このため、摩耗等を防止することができる。

【0022】また、図1及び図8を対比すると、図8に示した従来構造では、クランク軸6がたわんだ結果、摺動部材内径端部Bに荷重が集中し、この荷重を摺動部材外径端部Cにて受けることとなり、この部分に応力が集中し軸受け摺動部材を破損に至らしめてしまう。これに対して、図1に示す本実施例においては、摺動部内径端部Bの位置を、摺動部外径端部Cの位置よりも、軸方向

10 摺動面方向に深く面取りを施したので、クランク軸6がたわんで摺動部内径端部Bに荷重がかかっても、摺動部外径端部Cに応力が集中することはない。

【0023】ちなみに、摺動部内径端部Bは、角度があるためこの角にてクランク軸6の外周を傷つけることが懸念されるが、クランク軸6は軸受け摺動部材7aに比べ固い材料で形成しているのでクランク軸6が摩耗する恐れは少ない。一方、摺動部内径端部Bの摩耗であるが、この部分が接触する部材は、クランク軸6の外周部であり、点接触はしなく、例えば、片当たりしても摺動部内径端部Bの頂部の角が取れる方向に摩耗するので、何ら問題がない。

【0024】

【発明の効果】以上詳細説明したように、本発明によれば、高負荷で運転された場合においても、信頼性の高い

6

密閉形スクロール圧縮機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である。

【図2】本発明の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である

【図3】本発明の実施例のスクロール圧縮機の圧縮機構部断面図である

【図4】本発明の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である

【図5】スクロール圧縮機の縦断面図である

【図6】従来の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である。

【図7】従来の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である。

【図8】従来の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である。

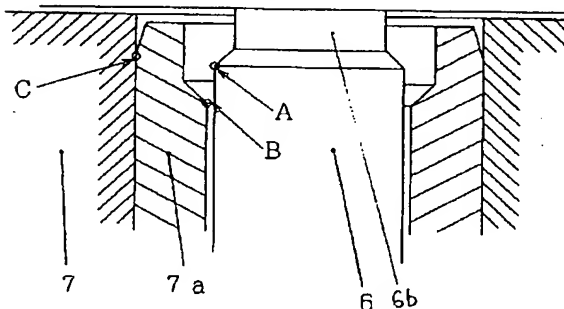
【図9】従来の密閉形圧縮機の軸受け構造断面図である。

【符号の説明】

1…密閉容器、2…圧縮機構部、3…固定スクロール、4…旋回スクロール、5…圧縮室、6…クランク軸、7…フレーム、9…電動機部、10…吸入口、11…リリース弁、13…オルダムリング。

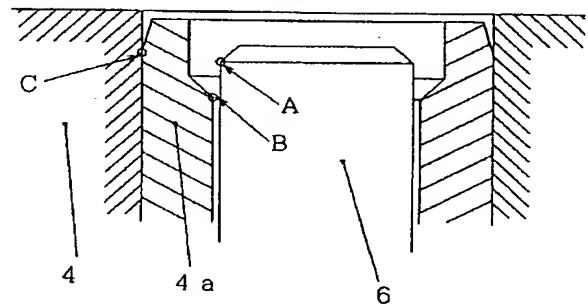
【図1】

図 1



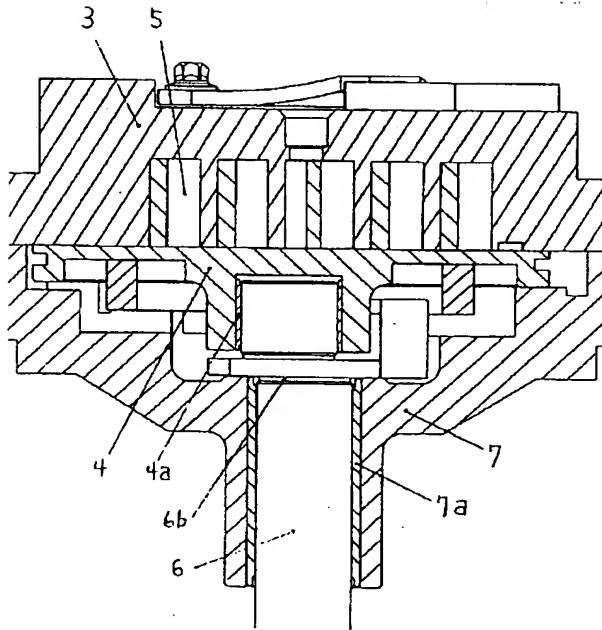
【図2】

図 2



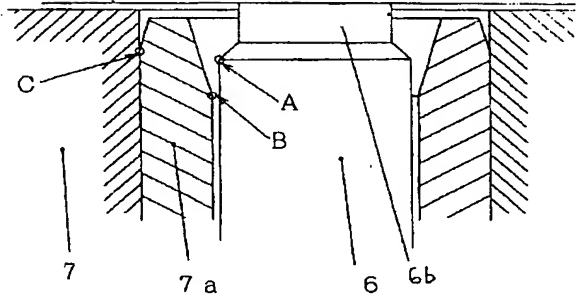
【図3】

図 3



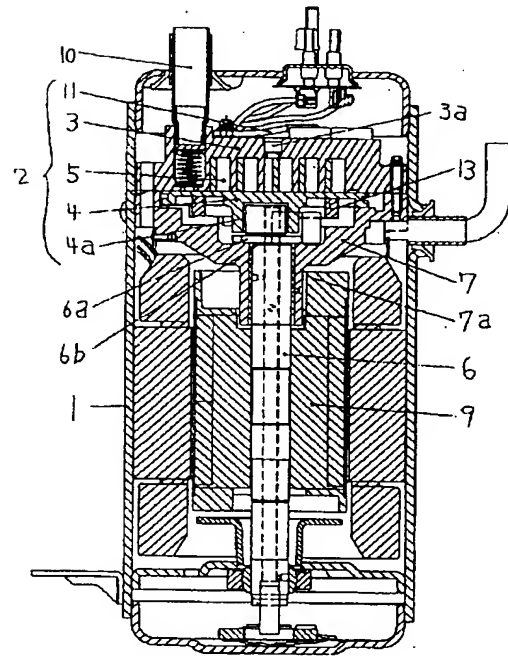
【図4】

図 4



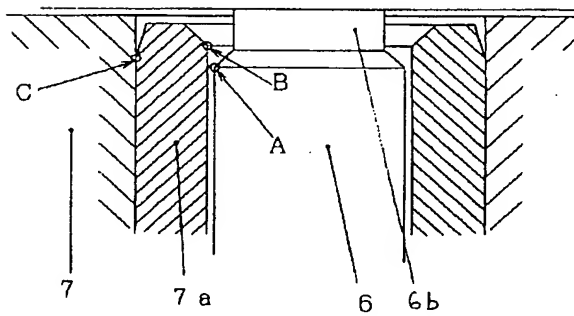
【図5】

図 5



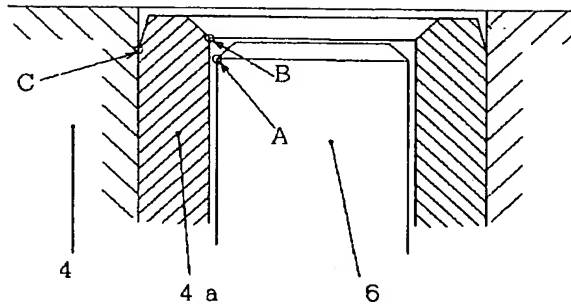
【図6】

図 6



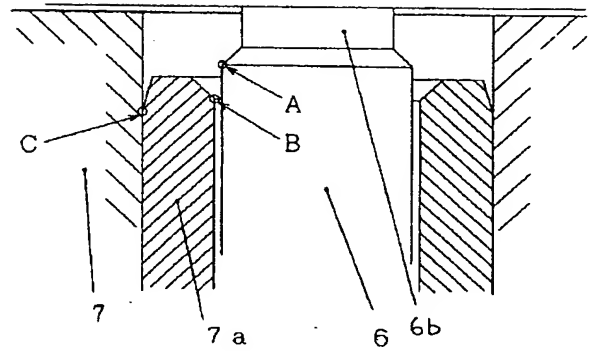
【図 7】

図 7



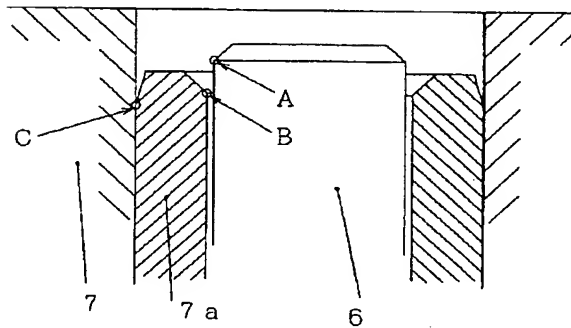
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



フロントページの続き

(72)発明者 田村 和己
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内

(72)発明者 金子 正人
栃木県下都賀郡大平町大字富田800番地
株式会社日立製作所冷熱事業部内

(72)発明者 田所 哲也
栃木県下都賀郡大平町富田709番地の2
株式会社日立栃木エレクトロニクス内